PERIODICAL
Denmark · Dan. Fisk. Hav.
xx 7 Meddel. Serie: Plank.

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

MEDDELELSER

FRA

KOMMISSIONEN FOR HAVUNDERSØGELSER

SERIE: PLANKTON · BIND I

Nr. 7. Aug. Brinkmann: VORKOMMEN UND VERBREITUNG EINER PLANKTONTURBELLARIE *ALAURINA COMPOSITA* MECZ. IN DAENISCHEN GEWAESSERN. MIT 12 FIGUREN UND 1 KARTE IM TEXT

KØBENHAVN
I KOMMISSION HOS C. A. REITZEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI
1909

MEDDELELSER FRA KOMMISSIONEN FOR HAVUNDERSØGELSER
SERIE: PLANKTON · BIND I · Nr. 7 · 1909

VORKOMMEN UND VERBREITUNG EINER PLANKTONTURBELLARIE *ALAURINA COMPOSITA* MECZ.

IN DAENISCHEN GEWAESSERN

VON

AUG. BRINKMANN

(MIT 12 FIGUREN UND 1 KARTE IM TEXT)

KØBENHAVN
I KOMMISSION HOS C. A. REITZEL
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI
1909

Einleitung.

In gegenwärtiger Untersuchung ist versucht worden, die jährliche Einwanderung eines einzelnen Planktonorganismus, der *Alaurina composita*, in die dänischen Gewässer zu verfolgen und — in so fern dies möglich ist — die diese Einwanderung bedingenden Momente klarzulegen.

Da die dänischen Gewässer wahrscheinlich nur einen geringen Teil des Verbreitungsgebiets dieser Turbellarie, ja nur ein äusseres Grenzgebiet bilden, würde ich meine Beobachtungen kaum veröffentlichen, wenn man nicht der merkwürdigen Tatsache gegenüber stände, dass das Tier in der ganzen grossen Reihe von Planktonlisten[1]) vermisst wird, die jetzt bald viele Jahre hindurch von „Den internationalen Meeresuntersuchungen" veröffentlicht worden sind, trotzdem diese Turbellarie unzweifelhaft als typische Sommerplanktonform der Nordsee, des Skagerak und des nördlichen Kattegat zu bezeichnen ist.

Meine Veröffentlichung hat denn auch den doppelten Zweck, einerseits mitzuteilen, was das zwar grosse, aber auf ein sehr kleines Gebiet beschränkte Material uns von dem Tiere erzählt, andererseits zu veranlassen, dass seine Verbreitung, sowie der Zeitpunkt seines Auftretens auch in den an die dänischen Gewässer grenzenden Meeresgebieten untersucht wird; eine solche Untersuchung wird sich — abgesehen von dem Interesse einer Erforschung der Biologie des Tieres an und für sich — als von allgemeinerer Bedeutung herausstellen, da die *Alaurina composita* sich wahrscheinlich bei verschiedenen hydrographischen Untersuchungen verwerten lässt, namentlich bei der Lösung der Frage von der Richtung und Geschwindigkeit der Meeresströmungen.

Im Jahre 1865 fand Mecznikow[2]) ein paar Exemplare einer eigentümlichen, kettenbildenden Turbellarie, die bei Helgoland pelagisch lebte; er beschrieb sie unter dem Namen *Alaurina composita* und gesellte sie dadurch einem anderen Organismus bei, den Busch[3]) 1851 pelagisch bei Malaga angetroffen und *Alaurina prolifera* genannt hatte.

Die Wiederentdeckung, oder vielmehr die endgültige Wiedererkennung der *A. composita*, die inzwischen von mehreren Forschern beschrieben worden war — teils als Alaurina-Arten, teils als einer ganz anderen Gruppe von Tieren angehörig[4]) — gab mir 1905 die Gelegenheit zu einer eingehenden Untersuchung über die Anatomie des Tieres und zu einer knappen Skizzierung seiner Verbreitung in dänischen Gewässern, wo es zu Zeiten als nicht unbedeutendes Element im Zooplankton des Hochsommers auftritt.

Meine Bemerkungen über die Verbreitung beruhten auf einer Untersuchung einer Reihe von Planktonproben, die der Leiter der Planktonabteilung der dänischen Meeresuntersuchungen, Museumsinspektor Dr. C. H. Ostenfeld mir gütigst zur Durchsicht anbot[5]), und da er mir später bereitwillig das Anerbieten machte, das ganze grosse Material von Planktonproben, das im Laufe von mehreren Jahren eingesammelt worden war, auf diese Art hin bearbeiten zu dürfen, benutzte ich diese Gelegenheit, um dadurch

[1]) Eine vereinzelte Ausnahme ist, dass sein Vorkommen — auf meine Veranlassung — an einigen Stationen der dänischen Untersuchungen festgestellt worden ist, siehe S. 15.

[2]) E. Mecznikow, „Zur Naturgeschichte der Rhabdocoelen" im Arch. f. Naturgeschichte. 31. Jahrg. 1865.

[3]) W. Busch, Beobachtungen über Anatomie und Entwickelung einiger wirbellosen Seethiere. Berlin 1851.

[4]) Das Nähere siehe meine Arbeit „Studier over Danmarks rhabdocoele og acoele Turbellarier". Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i København. 1906. Kbh. 1905.

[5]) Hierfür, sowie für das Interesse, das Dr. C. H. Ostenfeld auch gegenwärtiger Arbeit gewidmet hat, spreche ich hier meinen besten Dank aus.

von der Verbreitung des Tieres durch eine zusammenhängende Reihe von Jahren einen Begriff zu gewinnen. Die Untersuchungen, die — nach mehreren Unterbrechungen — nunmehr einen gewissen Abschluss[1]) erreicht haben, umfassen ein Material von ca. 800 Planktonproben, die mit 14tägigen Zwischenräumen in den Jahren 1903—1907 incl.[2]) bei dänischen Leuchtschiffen genommen worden sind; diese Einsammlung findet noch immer statt, und da sie mit einer täglichen Untersuchung der Temperatur und des Salzgehalts des Wassers verbunden ist, hat sie uns schon manchen Einblick verschafft[3]) in die ganze Lebensgeschichte der dänischen Planktonorganismen und die Hydrographie der dänischen Gewässer und wird dies sicherlich auch künftig tun.

Die systematische Stellung und die Kennzeichen der *Alaurina composita*, die sich durch eine Untersuchung des Tieres ohne besonderes Präparieren erkennen lassen.

Bevor ich meine Beobachtungen über das Vorkommen der *A. composita* in den oben genannten Proben mitteile, führe ich ein paar kurze Bemerkungen an über die systematische Stellung des Tieres, sowie die Kennzeichen, die durchaus notwendig sind bei der Bestimmung der oft etwas deformen Reste, die in den in gewöhnlicher Weise in Alkohol oder Formol präparierten Planktonproben vorkommen, indem ich denjenigen, der genauere Aufschlüsse über den Bau des Tieres zu erhalten wünscht, auf meine oben genannten, früher veröffentlichten Untersuchungen verweise.

Die Gattung *Alaurina* ist — in so fern uns bekannt — ausschliesslich an das Meer gebunden, während die verwandten Gattungen, die Mikrostomiden und Stenostomiden, vorzugsweise in süssem Wasser vorkommen. Die systematische Stellung der *Alaurina* innerhalb der cölaten Turbellarien lässt sich durch folgende Diagnose ausdrücken:

Genus *Alaurina* Busch 1851.

Rhabdocöle Turbellarien mit Pharynx simplex. Mit präoralem Darmblindsack und einem Rüssel, der nicht bewimpert, sondern mit Fühlpapillen oder Fühlhaaren besetzt ist. Das Hinterteil verjüngt. Die Excretionsorgane haben zwei laterale Hauptstämme. Mit geschlechtlicher oder ungeschlechtlicher Fortpflanzung (Kettenbildung). Mit Ovarien, die nicht in einen Keim und einen Dotter bereitenden Teil geteilt sind. Meeresformen.

Von nordischen Arten kennt man nur zwei, die leicht durch folgende Merkmale voneinander zu unterscheiden sind.

A. Der Rüssel ist mit Sinneshaaren versehen; das Hinterteil glatt. Bodenform... *A. alba* Attems[4]).

B. Der Rüssel mit keulenförmigen Körperchen besetzt; das Hinterteil mit einem langen, feinen Haarbüschel versehen. Planktonform..... *A. composita* Mecznikow.

Die erstere der beiden Arten kommt nur in recht niedrigem Wasser (bis einige Meter tief) und in dichter Algenvegetation vor — nie im Plankton, auch nicht wenn dieses in der Nähe von Orten gefischt worden ist, wo das Tier vorkommt; man wird somit kaum Gefahr laufen, Verwechslungen zu begehen.

[1]) Eine Fortsetzung in demselben Umfang wie in den verstrichenen Jahren ist leider unmöglich, da die Planktoneinsammlung von 1907 auf weniger Stationen beschränkt worden ist.

[2]) Ausserdem standen die Quartalsproben der dänischen Meeresuntersuchungen von August-Quartal 1905 und 1906, sowie einzelne deutsche und belgische Proben zu meiner Verfügung.

[3]) C. H. Ostenfeld, „On the Immigration of *Biddulphia sinensis* Grev. and its Occurrence in the North Sea during 1907" etc. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie Plankton. Bd. I. Nr. 6. 1908.

[4]) C. Attems, „Beitrag zur Kenntniss der rhabdocoelen Turbellarien Helgolands". Wiss. Meeresuntersuchungen, herausg. von der Komm. z. Untersuch. d. d. Meere. Neue Folge. II. Bd. Heft 1. Kiel.

In den dänischen Gewässern kommt die *A. composita* nur äusserst selten als Einzelindividuum aber gewöhnlich in ungeschlechtlicher Fortpflanzung als Kette von bis 10 Individuen vor.

Die Anzahl der Kettenindividuen ist nach einer Untersuchung von 100 „Ketten“

2	Einzelindividuen			
17	Ketten	von	2	Individuen
6	—	—	3	—
34	—	—	4	—
13	—	—	5	—
14	—	—	6	—
4	—	—	7	—
9	—	—	8	—
0	—	—	9	—
1	—	—	10	—

Die Länge (an lebenden Individuen gemessen) schwankt von ca. 0,9—ca. 2,5 mm.

Wenn man das Tier lebend untersucht, ist es leicht von allen anderen Planktonorganismen zu unterscheiden. Wie Fig. 1 zeigt, kennzeichnet sich das erste Kettenindividuum durch eine eigentümliche rüsselförmige Verlängerung des vorderen Teiles des Körpers; sie hat gewöhnlich eine gelbgrüne Farbe, die sich zu Zeiten über die ganze vordere Hälfte des Körpers erstreckt.

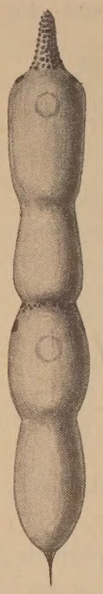


Fig. 1. *Alaurina composita.* Kette von vier Zooiden, vom Rücken gesehen.

Mit Ausnahme des Rüssels ist die ganze Oberfläche des Tieres mit einem Wimperepithel bekleidet. Der Rüssel selbst ist mit einer Menge keulenförmiger, lichtbrechender Körperchen besetzt und somit in einen feinfühligen Fühlapparat verwandelt. Lateral — kurz vor dem einfachen, röhrenförmigen Schlunde — finden sich zwei schwarzpigmentierte Augen (deren Pigment zu Zeiten sehr diffus sein kann, so dass sie leicht zu übersehen sind). Schliesslich ist zu bemerken, dass das letzte Individuum der Kette mit einer dicken, terminalgestellten „Borste“ versehen ist, die sich durch genauere Untersuchung als aus einer Menge feinen Cilien bestehend herausstellt, die gegen die Spitze konvergieren und dadurch einem einzelnen dicken Haare ähnlich werden; sie werden aber durch keine klebende Substanz zusammengehalten und lassen sich durch einen sanften Druck auf das Deckglas aus ihrem Zusammenhang herausbringen.

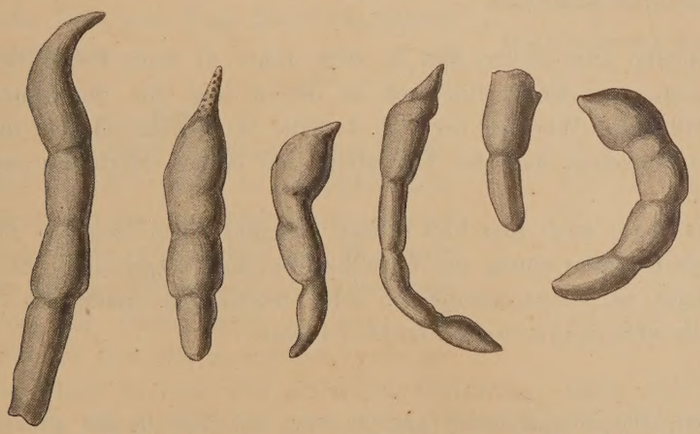


Fig. 2—7. *Alaurina composita* aus alkoholfixierten Planktonproben.

Im Innern des Tieres ist der Darm sichtbar; er sendet vor dem Munde (der in Fig. 1 am ersten und dritten Individuum zu erkennen ist) und über das Gehirn hin einen Ast aus und erstreckt sich kontinuierlich durch alle Individuen der Kette; an jeder Teilstelle verengert er sich deutlich; sein Epithel ist überall mit wohlentwickelter Wimperhaarbekleidung versehen.

Der Bau der Geschlechtsorgane ist ein sehr einfacher; sie spielen bei der Bestimmung keine Rolle, weshalb ich betreffs der Einzelheiten ihres Baues auf meine oben genannte Arbeit verweise.

Ist man genötigt, das Tier in konservierten Planktonproben zu suchen, so ist es gleich weniger leicht erkennbar. Die gewöhnlich zum Konservieren von Planktonproben benutzten Flüssigkeiten —

Formalin oder Alkohol — verursachen nämlich oft, da ihre Wirkung nicht hinreichend momentan ist, eine ganz unberechenbare Kontraktion der Muskulatur des Tieres, so dass die Kette oft gesprengt wird oder die bizarrsten Gestalten annimmt; das Cilienbündel am hinteren Ende kräuselt sich und verschwindet [1]), die Augen werden undeutlich, so dass das Tier — von der Kettenbildung abgesehen — gewöhnlich nur am Rüssel zu erkennen ist, der — wenn er sich auch kontrahiert hat — doch immer vom Vorderende des Körpers zu unterscheiden ist, dessen Wimperepithel ausserdem an den konservierten Individuen gewöhnlich deutlich erkennbar ist.

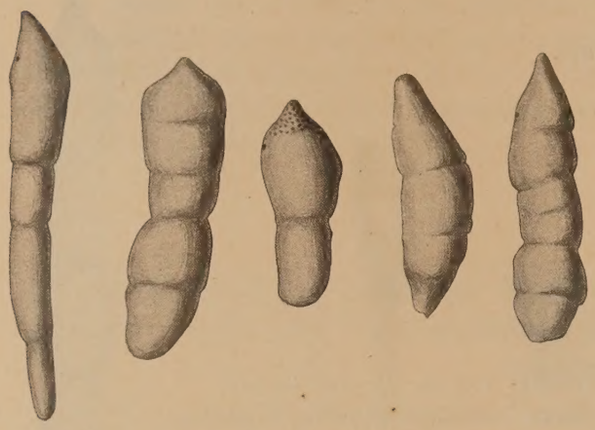


Fig. 8—12. *Alaurina composita* aus formalinfixierten Planktonproben.

Die Fig. 2—7 und 8—12 stellen Individuen aus Planktonproben dar, die bezw. in Alkohol und Formalin fixiert worden sind. Die alkoholfixierten Individuen haben gewöhnlich eine bräunliche Färbung. Schliesslich möchte ich noch mit ein paar Worten den einzigen Organismus aus nordischen Meeren erwähnen, mit dem die *A. composita* verwechselt werden kann — allerdings nur bei flüchtiger Durchsicht —, nämlich die Larve unseres gewöhnlichen Sandwurms, *Arenicola marina* L., In Stadien, wo diese Larve aus der gallertigen Kapsel, welche den Eiballen umgibt, herausgekommen ist und eine kleine Reihe von Segmenten besitzt, kann sie eine gewisse Aehnlichkeit mit der *A. composita* haben. Im lebenden Plankton sind die Tiere leicht voneinander zu unterscheiden, da die Arenicola-Larve braunpigmentiert ist; in alkoholfixierten Proben, wo beide bräunlich sind, muss man ein bestimmtes Kennzeichnen berücksichtigen, z. B. die Borstenreihe zwischen den einzelnen Segmenten der *Arenicola*, die nicht mit der Wimperhaarbekleidung der *Alaurina* verwechselt werden kann.

Das Vorkommen der *Alaurina composita* in dänischen Gewässern 1903—1907. [2])

1903.

Am 15. Juni wird die *Alaurina composita* zum ersten Mal in dem Jahre in einer Probe von Horns Rev angetroffen; sie kommt sodann ca. einen Monat hindurch an diesem Orte vor, die letzten Individuen finden sich in einer Probe vom 16. Juli. Wie aus der Tab. I (Seite 14) ersichtlich, hat ihr Vorkommen die eigentümliche Erscheinung aufzuweisen, dass das Tier gleich mit seinem Maximum auftritt und schnell, aber gleichmässig abnimmt.

Am. 2. Juli ist das Tier bei Skagens Rev; auch hier hält es sich ungefähr einen Monat — bis 3. August. Weiter ins Kattegat hinein ist jede Durchforschung der Leuchtschiffproben vergebens — dass das Tier dennoch eine Strecke hineingedrungen ist, davon konnte ich mich überzeugen, indem ich es vom 15. Juli—1. September fast täglich bei Frederikshavn im Plankton fischte.

1904.

Während die Verbreitung im Kattegat 1903 eine ziemlich geringe war, hat 1904 in der ganzen untersuchten Reihe von Jahren die maximale Verbreitung aufzuweisen.

Am 16. Juni wird die *A. composita* zum ersten Mal in dem Jahre, und zwar wieder bei Horns Rev und in ihrem Maximum angetroffen; sie hält sich hier gleichmässig abnehmend bis 14. Juli. Am

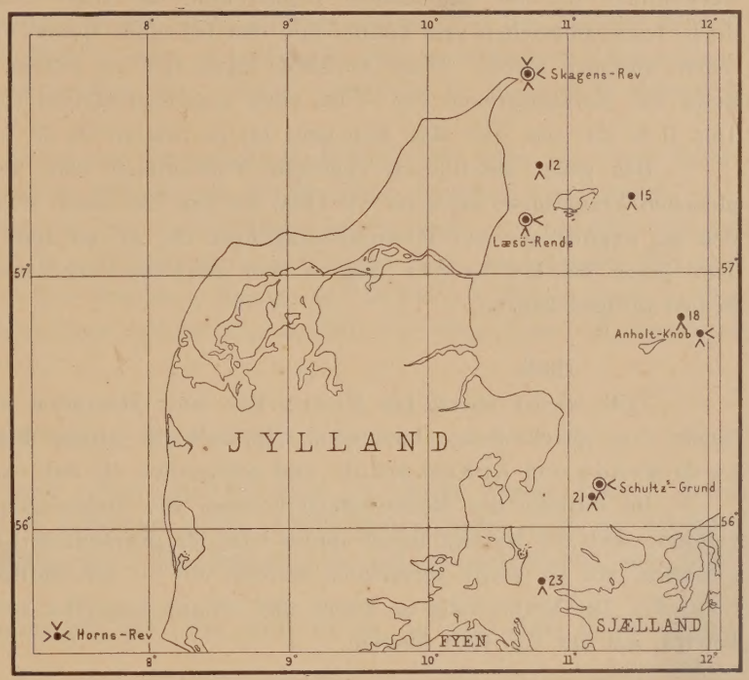
[1]) Es ist mir nie gelungen, diese Cilien in ihrer natürlichen Gestalt zu konservieren.

[2]) Vgl. die Tabellen I und II, Seite 14 u. 15.

4. Juli hat sie Skagens Rev erreicht, wo sie noch Mitte August nachgewiesen werden kann. Um Mitte Juli fing das Tier an, bei Frederikshavn aufzutreten, wo ich die Gelegenheit hatte, es ungefähr einen Monat hindurch täglich im Plankton beobachten zu können. Gleichzeitig verbreitete es sich über den grössten Teil des Kattegat (14. Juli Læsø Rende, Anholt Knob und Schultzs Grund), allerdings an den verschiedenen Stationen in etwas schwankender Menge, indem Anholt Knob bei reichlicher Zufuhr von Skagerakwasser eine grosse Anzahl von Individuen aufzuweisen hatte, während das Tier bei Læsø Rende sparsamer vorkommt und bei Schultzs Grund nur noch eben nachgewiesen werden kann; an letzterem Orte wird es sodann häufiger in der folgenden Probe (1. August) und ist noch bis gegen Mitte des Monats nachzuweisen.

Am 1. und 2. August ist die *A. composita* in den Planktonlisten der dänischen Planktonstationen registriert [1]), indem es nach meiner Anweisung von Dr. Wesenberg Lund bestimmt wurde. Die südlichste Station, an der es nach diesen Untersuchungen vorkommt, ist Da. 23 (mitten zwischen Refsnæs und Samsø) (siehe die Tabelle S. 14); dies ist wahrscheinlich der südlichste Punkt, bis zu dem das Tier 1904 vorgedrungen ist; denn es war weder in den Leuchtschiffproben noch in Proben der internationalen Meeresuntersuchungen von Stationen südlich von der Mündung des Grossen Belt ins Kattegat nachzuweisen.

Auf nebenstehender Karte habe ich versucht, die Verbreitung von 1904 zu veranschaulichen; es sind darauf sämtliche Orte und Tage des Vorkommens verzeichnet.



Karte über das Vorkommen von *Alaurina composita* in dänischen Gewässern **1904**.

Die Zeitpunkte des Auftretens sind folgendermassen dargestellt.

> bezeichnet das Vorkommen am $^{15}/_{6}$.
V — - — - $^{1}/_{7}$.
< — - — - $^{15}/_{7}$.
Λ — - — - $^{1}/_{8}$.
○ — - — - $^{15}/_{8}$.

Hiernach bedeutet >V ein Vorkommen am $^{15}/_{16}$ u. $^{1}/_{7}$;
○< ein Vorkommen am $^{15}/_{7}$, $^{1}/_{8}$ und $^{15}/_{8}$.
Λ

Ueber die Lage der Stationen siehe Tab. I und II.

1905.

Erstes Vorkommen — bei Horns Rev — am 3. Juli, ca. 14 Tage später als in den übrigen untersuchten Jahren; man findet wieder hier das Maximum des Jahres, das übrigens ausnahmsweise klein ist (kaum halb so gross wie 1903, 04 und 06); ausserdem waren die Individuen in einer sehr schlechten Verfassung, indem viele der Ketten gesprengt waren. Im Gegensatz zu den früheren Jahren dauerte das Vorkommen nur kurze Zeit; bereits am 17. Juli verschwinden die letzten Individuen. Bei Skagens Rev tritt das Tier erst am 17. August, und zwar nur in einer Probe auf. An demselben Tage lässt es sich bei Læsø Rende nachweisen. Das Tier hat — nach den Leuchschiffproben zu urteilen — eine ungemein lange Zeit gebraucht, um den Weg von Horns Rev

[1]) Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques publié par le bureau du conseil . . . . Année 1904—1905. Copenhague. Partie D; Plankton. S. 18.

nach Skagens Rev zurückzulegen; indessen findet es sich im Bulletin der internationalen Meeresuntersuchungen von August-Quartal am 1. August bei Station Da. 4 (Skagerak)[1]) verzeichnet und kommt schon am 3. August in einer der Proben von Anholt Knob vor; es beruht somit sicherlich auf einem Zufall, dass es nicht schon früher in den Proben von Skagens Rev nachgewiesen werden kann.

Da die *A. composita* im August sowohl in den Proben von Læsø Rende (17/8) als in denen von Anholt Knob (3/8) vorkommt, habe ich, weil das Tier in den Veröffentlichungen der internationalen Meeresuntersuchungen (August-Quartal) nur aus dem Skagerak angeführt wird, das Material der Untersuchungen aufs neue eingehend durchmustert, indem ich davon ausging, dass ein eventuelles — etwas spärlicheres — Vorkommen bei der allgemeinen Registration, die ihrer Natur gemäss stets recht summarisch sein muss, leicht übersehen sein könnte und erst bei einer speziell darauf abzielenden Untersuchung zum Vorschein kommen würde. Diese Annahme ergab sich als richtig. Die *A. composita* kommt in einer ganzen Reihe von Kattegatproben vor — bei einer einzelnen Station sogar in nicht ganz geringer Anzahl (siehe Tab. II S. 15); das Tier lässt sich ganz bis an Station Da 18 — zwischen Læsø und Anholt — verfolgen.

Das ganze geschilderte spärliche Vorkommen 1905, welches Jahr ungefähr dieselben hydrographischen Verhältnisse aufweist wie 1904, wo das Tier seine Maximalverbreitung hatte, beruht wahrscheinlich auf ungünstigen Aufblühungsbedingungen der Art an dem Orte, wo sie ihr Verbreitungszentrum hat; denn schon bei Horns Rev zeigt es sich, dass das Vorkommen spät und die Anzahl geringer war, als in den übrigen Jahren.

1906.

Tritt wieder zuerst bei Horns Rev auf; Maximum am 14. Juni; hält sich bis in den August hinein (2/8), gleichmässig abnehmend. 16. Juli—16. August bei Skagens Rev; 16. Juli—2. August bei Læsø Rende und Anholt Knob, und schliesslich 16. Juli—2. September bei Schultzs Grund.

Im Bulletin der Meeresuntersuchungen von August-Quartal ist das Tier bei Da 15 und Da 18 angeführt; auch das Material dieses Jahres habe ich durchmustert und die *A. composita* an mehreren Stationen gefunden, wo sie nicht verzeichnet worden war — am südlichsten bei Da 21, ungefähr bei Schultzs Grund[2]). Die Verbreitung im Jahre 1906 stimmt ungefähr, sowohl was Dauer, als was Individuenanzahl betrifft, mit der von 1904 überein.

1907.

Das Material von 1907 ist etwas beschränkt, indem die Einsammlung sowohl bei Læsø Rende als bei Schultzs Grund eingestellt wurde; ferner finden sich keine dänischen Quartalsuntersuchungen von August 1907, und leider fehlt ausnahmsweise die Probe von Horns Rev von Mitte Juni — eben dem Zeitpunkt, wo wir das Maximum zu erwarten hätten. In der Probe vom 3. Juli ist das Tier indessen recht zahlreich vertreten, und da es fernerhin am 1. Juli bei Skagens Rev allgemein auftritt, ja vielleicht schon in der Probe vom 15. Juni (ein Bruchstück), unterliegt es kaum einem Zweifel, dass es zu normaler Zeit bei Horns Rev anzutreffen war. Was die Verbreitung im Kattegat betrifft, so kann ich mitteilen, dass die *A. composita* in einigen Exemplaren in den Proben vom 15. August und 1. September von Anholt Knob vorkommt.

Resumé.

Sammelt man nun die Einzelheiten der vorhergehenden Schilderung des Vorkommens der *Alaurina composita* in den dänischen Gewässern, so geht mit Sicherheit daraus hervor, dass das Tier zu den al-

[1]) Leider ohne Angabe der Quantitätsverhältnisse.

[2]) Ausserdem war (nach mündlicher Mitteilung des Hrn. Dr. Th. Mortensen) im Juli bei Nykøbing Mors (Limfjorden) *A. composita* reichlich vorhanden, wahrscheinlich durch die Nordseemündung des Fjordes hineingeführt.

logenen Planktonformen innerhalb des untersuchten Gebietes gehört und sich der Reihe von Arten eng anschliesst, die AURIVILLIUS[1]) zu der Formengruppe „Plankton der Jütschen Strömung" rechnet, die sich u. a. eben dadurch auszeichnet, dass sie plötzlich im Juni—August im Skagerak und in den angrenzenden Gewässern auftritt; sie weicht nur dadurch ab, dass sie früher verschwindet als diese Formen, die gewöhnlich bis gegen Winter im Plankton vorkommen. Es ist ferner eigentümlich, dass die *Alaurina composita* gleich zu Anfang in ihrem Maximum auftritt, während für das Vorkommen allogener Planktonorganismen eine gleichmässige Zunahme — Maximum geraume Zeit nach dem ersten Erscheinen — und sodann eine gleichmässige Abnahme typisch ist.

Die *Alaurina composita* fährt mit ihrem Maximum wie eine Welle in die dänischen Gewässer hinein; sie wird von der Jütischen Strömung[2]) an der Küste Jütlands entlang und ins Skagerak hineingeführt; ein Teil — und wohl der grösste Teil — wird sicherlich an der norwegischen Küste entlang geführt, wo ihr ferneres Geschick ganz unbekannt zu sein scheint; jedenfalls ist das Tier in Norwegen nie nachgewiesen worden.

Ein anderer Teil wird an Skagen vorbei ins Kattegat hineingeführt, und zwar von einer Unterströmung, die als eine Fortsetzung der Jütischen Strömung in die dänischen Gewässer hineindringt.

Im Kattegat schwankt die Verbreitung in den verschiedenen Jahren stark; am kleinsten war sie 1903, wo die *A. composita* sich nicht südlich von Frederikshavn nachweisen liess; am grössten 1904 und 1906, wo sie sich ganz bis in den Grossen Belt (zwischen Samsø und Refsnæs) verfolgen liess; in den übrigen untersuchten Jahren liegt die Grenze ihrer Verbreitung ungefähr bei einer Linie von Djursland nach Kullen.

Allgemeine Resultate.

Die genannten Verbreitungsverhältnisse riefen unwillkührlich eine Reihe Fragen hervor, deren Beantwortung leider unsicher bleiben — ja in mehreren Fällen in Hypothesen enden muss, bis wir über das Vorkommen der *A. composita* in den angrenzenden Meeresgebieten des näheren unterrichtet sind. Diese Fragen sind etwa so zu formulieren:

1) Woher stammt die *Alaurina composita*, und wie wird sie in die dänischen Gewässer hineingeführt?

2) Weshalb hat ihre Invasion im Gegensatz zu der vieler anderen allogenen Planktonformen eine so kurze Dauer?

3) Weshalb wird diese Art nicht endogen, und was ist die Ursache ihrer schwankenden Verbreitung in den verschiedenen Jahren.

4) Besitzen wir nicht an der *Alaurina composita* einen brauchbaren Indikator für die Messung von Strömungsgeschwindigkeiten?

Die erste dieser Fragen lässt sich schwerlich beantworten; nur so viel steht fest, das die *A. composita* bei Helgoland vorkommt oder vorgekommen ist, indem MECZNIKOW sie im August 1865 hier entdeckte. Ich habe selbst ihre Verbreitung an solchen deutschen und belgischen Planktonproben genauer zu verfolgen gesucht, in denen ich vermuten durfte, dass das Tier sich in den Verzeichnissen über Inhalt der Proben unter Namen wie „*Planaria* sp.", „*Annelidae Larvae*" oder dgl. verberge. Die — allerdings sehr kleinen — Stichproben, die ich durch die Vermittelung des dänischen Planktonlaboratoriums untersuchen konnte [August 1904 B. 12 und D. St. 8 und 9 Nordsee] gaben leider ein negatives Resultat — indessen be-

[1]) C. W. S. AURIVILLIUS, Vergleichende thiergeographische Untersuchungen über die Planktonfauna des Skageraks in den Jahren 1893—1897. Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 30. 1898.

[2]) Ich muss mich hier OSTENFELD (a. a. O. S. 16) anschliessen in seiner Opposition gegen APSTEINS Annahme, die Jütische Strömung spiele keine Rolle beim Transport fremder Planktonorganismen. Sowohl die *Biddulphia sinensis* als nunmehr die *Alaurina composita* widerspricht dieser Behauptung.

zweifle ich nicht, dass eine Gesamtuntersuchung der Proben sicherlich dartun wird, dass das Tier darin vorkommt. Hoffentlich wird eine solche stattfinden können.

In der Litteratur kommen mehrere Planktonalaurinaarten vor; zwei davon — *Alaurina viridirostrum* Mereschkowsky[1]) und eine *Alaurina* (*Dinophilus simplex* Verrill[2])) sind unzweifelhaft zur *A. composita* zu rechnen; von den übrigen gehört die *Alaurina Claparedii* Graff[3]) wahrscheinlich gleichfalls hierhin, was möglicherweise auch von der *Alaurina prolifera* Busch[4]) gilt. Die aufgestellen Artsunterschiede sind nämlich zum grossen Teil von einer solchen Beschaffenheit, dass sie sehr wohl teils auf der Spärlichkeit des Materials (z. B. liegt die *A. prolifera* nur in einem Exemplar vor) teils auch darauf beruhen können, dass sich die Untersucher nur dies eine Mal mit Tubellarienuntersuchungen beschäftigt haben und nur über ganz veraltete Untersuchungsmethoden[5]) verfügten.

Hält die Vermutung Stich, dass alle die oben genannten „Arten" Synonyma der *Alaurina composita* sind, so ist das Tier nachgewiesen bei Malaga, den Hebriden, New England, den Solowetsky Inseln (im Weissen Meere), Helgoland — und schliesslich jetzt in den dänischen Gewässern. Es hat in dem Falle eine ausserordentlich grosse Verbreitung. Das Jahr für Jahr konstante, so zu sagen datumgetreue Auftreten des Tieres bei Horns Rev macht es wahrscheinlich, dass wir eine neritische Form vor uns haben, die in dem Falle u. a. an der südlichen Westküste des europäischen Festlandes[6]) ein Verbreitungszentrum haben muss, von wo es in jedem Jahre durch den Kanal in die Nordsee hinein und an der Küste von Jütland entlang geführt wird. Es lässt sich allerdings die Möglichkeit nicht ganz ablehnen, dass das Tier ozeanischen Ursprungs sein und irgendwo im temperierten Atlantischen Ozean ein Verbreitungszentrum haben kann, von wo es mit den Meeresströmungen an die Küsten geführt wird; in die dänischen Gewässer müsste es in dem Falle mit der Zunge atlantischen Wassers einwandern, die sich durch den Kanal in die südliche Nordsee erstreckt; dies eben macht aber den ozeanischen Ursprung unwahrscheinlich, da es das jährliche, präzise Auftreten in den dänischen Gewässern in hohem Grade erschweren würde, indem das Eindrängen des atlantischen Wassers in die Nordsee — meines Erachtens — nicht mit einer so grossen Regelmässigkeit vor sich geht, dass dies stattfinden könnte. Diese ganze Frage wird selbstredend erst zur Lösung reif, wenn wir sichere Angaben über das Vorkommen des Tieres ausserhalb der dänischen Gewässer besitzen.

Weshalb dauert die Einwanderung so kurz? Man kann sich hier zwei Möglichkeiten denken; die zunächst liegende wäre, dass die *A. composita*, wie übrigens so viele andere Planktonorganismen, wahrscheinlich nur eine sehr kurze Blütezeit besitzt und im übrigen Teile des Jahres nur in geringer Individuenanzahl oder als Dauereier vorkommt; die zweite Möglichkeit wäre, dass Aenderungen der Strömungen, durch welche das Tier in die dänischen Gewässer hineingebracht wird, die Invasion hemmen können, und es liegt gerade aus der neuesten Zeit eine Arbeit vor von Bidder[7]), die derartiges andeuten könnte. Nach seinen Untersuchungen sollten gerade zu der Zeit, wo die *A. composita* aus dem Plankton von Horns Rev verschwindet in den Strömungen der südlichen Nordsee, die in wesentlichem Grade die Quelle der Jütischen Strömung abgeben, Hemmungen, ja gar Wechsel stattfinden. Bidders Mitteilungen haben indessen einen ganz vorläufigen Charakter; auch hier muss man also ausführlichere Berichte abwarten, bevor die Bedeutung dieser Strömungsänderungen für die Invasion genauer beurteilt werden kann.

[1]) K. S. Mereschkowsky, Ueber einige neue Turbellarien des Weissen Meeres. Archiv für Naturgesch. 45. Jahrg. Vol. I.

[2]) A. E. Verril, Marine Nemerteans of New England. Transact. of the Connecticut Academy. Vol. VIII.

[3]) L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocölida. Leipzig 1882. *A. Claparedii* wurde ursprünglich von Claparede beschrieben als „eine zugespitzte Rhabdocölen-Larve von den Hebriden" Recherches anatomiques sur les Annelides, Turbellariés etc. Mémoires de la Société de Physique et d'Hist. nat. de Genève. T. XII. 1861.

[4]) W. Busch, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seethiere. Berlin 1851.

[5]) Wenn ich jetzt wie früher, trotz den geltenden Nomenclaturregeln, den Namen *A. composita* Mecznikow hier beibehalten habe, so beruht dies darauf, dass wir es zu keiner absoluten Gewissheit über die Zusammengehörigkeit der Arten bringen können, da die Originalstücke — was übrigens mit den meisten Turbellarien der Fall ist — nur eben während der Untersuchungen selbst vorlagen.

[6]) Denn wenn das Tier an der Westküste Nordeuropas stationär wäre, z. B. in der südlichen Nordsee, so wäre zu erwarten, dass es doch in einer einzelnen der vorliegenden Turbellarienarbeiten aus diesem Gebiete beobachtet und beschrieben worden wäre.

[7]) Geo. P. Bidder, Resultats principaux des expériments avec flotteurs de fond. Conseil permanent internat. p. l'explor. de la mer, Rapports et Procès-verbaux. Copenhague. Vol. VI. 1906.

Die Frage, weshalb die *A. composita* in den dänischen Gewässern nicht endogen wird, und von welchen Momenten die schwankende Verbreitung des Tieres im Kattegat abhängt, lässt sich nur durch ein eingehenderes Studium seiner biologischen Eigentümlichkeiten beantworten; denn es kann ja keinem Zweifel unterliegen, dass die Ursache dieser Schwankungen in den Verschiedenheiten zu suchen ist, die nachgewiesen werden können zwischen dem mittleren und südlichen Kattegat, wo das Vorkommen schwankt, und z. B. dem Gewässer um Horns Rev, wo das Vorkommen jedes Jahr konstant ist. Was sind das nun für Verschiedenheiten?

Da das Tier ein Planktonorganismus ist, der mit der Strömung in die Nordsee und das Kattegat hineingetragen wird, könnte vielleicht der Umstand, dass die Jütische Strömung, die es mit sich führt, bei Skagen ihren Charakter wechselt — als Unterströmung ins Kattegat hineinzieht —, von Bedeutung sein. Bei wiederholten Aufenthalten in Frederikshavn war ich auf diese Frage aufmerksam. Versuche mit den Tieren in Schalen zeigten, dass sie ausserordentlich stark positiv phototaktisch — also ausgesprochene Oberflächenorganismen — sind. Verschiedenen Wasserschichten mittels Schliessnetz entnommene Planktonproben zeigen dasselbe; beispielsweise mögen angeführt werden die Proben von Da 12 (Skagerak August 04; siehe Tab. II S. 15). In den senkrechten Zügen von 40—0 m ist die *A. composita* recht selten, in einem horizontalen Oberflächenzug sehr allgemein vertreten.

Daraus wird man schliessen dürfen, dass die *A. composita*, wenn sie auf ihrem Weg ins Kattegat von dem sie tragenden Strome in die tiefsten Wasserschichten hinabgeführt wird, sich gegen die Oberfläche hinan bewegt[1]). Auf dieser Wanderung begegnet nun dem Tiere ein wichtiger, hydrographischer Unterschied vom Nordseewasser der Bodenströmung, nämlich ein oft sehr schnell abnehmender Salzgehalt und eine steigende Temperatur. Der Salzgehaltunterschied zwischen Boden- und Oberflächenwasser kann zu der Zeit, wo die *Alaurina* vorkommt, bis ca. 20 ‰, der Temperaturunterschied bis 5—6 Centigrad steigen.

Leider verfüge ich nur über einen vereinzelten Versuch, der über das Verhältnis des Tieres verschiedenem Salzgehalt des Wassers gegenüber etwas aussagt, und zwar nur über eine Beobachtung, die gelegentlich gemacht wurde, ohne dass es der eigentliche Zweck des Versuches war, diese Verhältnisse genauer zu studieren. Eines Tages hatten wir bei Frederikshavn eine stark einwärtsziehende Bodenströmung mit ausgeprägtem Nordseeplankton, während das Oberflächenwasser ausserordentlich süss war; leider muss ich mit dieser ungenauen Angabe der Salinität vorlieb nehmen. Es zeigte sich nun, das der Teil des eingesammelten Alaurinamaterials, der in Wasser aus der Oberfläche ins Laboratorium transportiert wurde, im Laufe einiger Stunden starb, während ein anderer Teil, der in salzigem (mit dem Wasserschöpfer heraufgeholtem) Bodenwasser aufbewahrt wurde, noch am folgenden Tage am Leben war.

Da beide Proben im Laboratorium an derselben Stelle standen, so deutet alles darauf hin, dass die Salzgehaltunterschiede des Wassers für die verschiedene Lebensfähigkeit der beiden Proben entscheidend waren. Es ist übrigens eine den Turbellarienforschern wohlbekannte Sache, dass selbst geringe Aenderungen des Gehalts des Wassers an aufgelösten Stoffen schnell den Untergang einer Menge verschiedener rhabdocölen Turbellarien herbeiführen.

Während also Salzgehaltschwankungen des Wassers sicherlich für die Verbreitung und Existenz der *A. composita* eine Rolle spielen, so unterliegt es andererseits kaum einem Zweifel, dass auch andere Momente von Bedeutung sind; so muss die grössere oder geringere Strömungsgeschwindigkeit, mit der die Tiere ins Kattegat hineingeführt werden, von Wichtigkeit sein; läuft die einwärtsgehende Strömung (Boden-

[1]) Dies wird ferner in hohem Grade dadurch wahrscheinlich, dass es mir nicht gelungen ist, die *A. composita* südlicher als in der Mündung der Belte nachzuweisen (weder in den Proben der internationalen Meeresuntersuchungen noch in denen der Leuchtschiffeinsammlungen), obschon die salzige Unterströmung sich ganz bis in die westliche Ostsee verfolgen lässt. Wenn das Tier nämlich auf seinem Weg ins Kattegat und weiter südwärts nicht durch die Wasserschichten emporzöge, so müsste es — wie so viele andere Planktonformen der Nordsee — im salzigen Bodenwasser der Belte und teilweise auch der Ostsee nachgewiesen werden können.

strömung) schnell, so wird die *A. composita* weiter im Inneren der Gewässer nachgewiesen werden können, als wenn diese Strömung eine langsame ist, indem sodann — innerhalb eines gegebenen Zeitraums — eine geringere Anzahl von Individuen von dem einwärtsgehenden Bodenwasser bis an die Oberfläche empor gelangen, um dort entweder in dem süsseren Wasser abzusterben oder von dem auswärtsgehenden Ober-

1903	Skagens Rev						Anholt Knob						Læsø Rende						Schultzs Grund					
	Juni		Juli		August		Juni		Juli		August		Juni		Juli		August		Juni		Juli		August	
Monat u. Datum	1	15	2	16	3	17	1	15	2	16	3	17	1	17	1	15	1	17	1	15	2	16	3	17
Vorkommen von *A. composita*	—	—	• •	•• •	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salzgehalt d. Oberfläche	29·1	17·6	25·1	26·3	31·8	29·8	14·0	12·6	15·7	22·0	18·0	19·8	16·0	17·3	19·9	26·1	23·0	25·3	10·9	12·7	13·4	15·2	14·9	18·2

1904	Juni		Juli		August		Juni		Juli		August		Juni		Juli		August		Juni		Juli		August	
Monat u. Datum	2	16	4	18	1	15	2	16	4	14	1	15	1	16	4	14	1	15	2	16	4	14	1	15
Vorkommen von *A. composita*	—	—	•• ••	•• •	• •	•	—	—	—	•• ••	•	—	—	—	—	•• •	• •	•	—	—	—	•	• •	•
Salzgehalt d. Oberfläche	30·6	26·9	30·8	32·2	31·3	31·8	18·7	18·9	23·1	22·5	21·6	26·2	25·1	19·6	31·2	31·2	25·1	27·4	13·8	14·7	19·7	20·7	12·9	18·3

Das Vorkommen ist bezeichnet wie in Tab. I.

flächenwasser wieder hinausgeführt zu werden. Auch die grössere oder geringere Plötzlichkeit, mit der die Tiere sich auf ihrem Wege gegen die Oberfläche den abnehmenden Salzgehalten anpassen müssen, was von der Schärfe abhängt, womit die verschiedenen übereinander liegenden Wasserschichten voneinander getrennt sind, wird wahrscheinlich von Bedeutung sein. Dagegen scheinen die Temperaturänderungen zu klein zu sein, um eine nachweisbare Rolle spielen zu können.

Von den für die Verbreitung des Tieres genannten wichtigen Momenten lässt sich eins genauer untersuchen, nämlich die Salzgehaltdifferenz. Das dänische nautisch-meteorologische Jahrbuch[1]) enthält nämlich tägliche Nachrichten von allen dänischen Leuchtschiffen über Salzgehalt des Wassers vom Boden bis an die Oberfläche; aber um hoffen zu dürfen, dass eine Zusammenstellung der schwankenden Verbreitung und des Salzgehalts des Wassers ein deutliches Bild geben soll von etwaigen Abhängigkeitsverhältnissen, so muss man einleuchtenderweise, wenn, wie oben erwähnt, eine ganze Reihe von Momenten für die Verbreitung massgebend sind, zum Vergleiche solche Jahre wählen, wo die Verbreitungsdifferenzen so gross wie möglich sind. In der Tabelle oben habe ich zwei solche Jahre angeführt, nämlich 1903, in dem die *A. composita* überhaupt nicht südlich von Frederikshavn angetroffen wurde, und 1904, in dem sie sich über das ganze Kattegat verbreitete. Ein Blik auf die Tabelle, in der ausser Vorkommen und Menge des Tieres Oberflächensalzgehalt der nämlichen Tage und Stationen angegeben ist, zeigt, dass die Salzgehalte der Oberfläche in den beiden Jahren eben recht verschieden waren. Während 1903 verhältnismässig niedrige Oberflächensalzgehalte an den Kattegatstationen besass, und zwar zu einer Zeit, wo die *Alaurina* normaliter daselbst vorkommen sollte, so waren sie 1904 zu denselben Zeiten ungemein hoch.

Noch ein Verhältnis zeigt, dass die Tiere, wenn sie an den Orten des Kattegat anlangen, wo die Südgrenze ihrer Verbreitung liegt, also an Stationen wie Anholt Knob und Schultzs Grund, keine

[1]) Nautisk-meteorologisk Aarbog, udgivet af det danske meteorologiske Institut. Kbh. Jährlich 1 Vol.

günstigen Lebensbedingungen haben, indem die Anzahl der geschlechtsreifen Individuen eine recht grosse ist; es ist nämlich charakteristisch für mehrere Turbellarien, und übrigens auch für viele andere niedere Organismen, die sich auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzen, dass geschlechtliche Fortpflanzung erst vorkommt, wenn die Existenz der Art an dem betreffenden Orte in Gefahr ist, sei es nun wegen Mangels an Nahrung, grösserer Temperaturveränderungen oder Schwankungen des Gehalts des Wassers an aufgelösten Stoffen. Nun verhält es sich aber so, dass während ich bei Frederikshavn, wo das Tier eben erst seine Einwanderung ins Kattegat begonnen hatte, unter mehreren Tausenden Individuen nie über 2 % Ketten mit Geschlechtsorganen gefunden habe, in den Proben von den oben genannten Kattegatstationen solche Individuen sehr oft vorkamen, und da ich, von zwei Ausnahmefällen abgesehen, nie mehr als ca. 10 Individuen in jeder Probe beobachtet habe, hat sich der Prozentsatz der geschlechtsreifen Ketten mindestens bis aufs fünffache gesteigert. Weshalb sich die Eier nicht im Kattegat entwickeln, lässt sich vorläufig nicht mit Sicherheit erklären; dass sie es nicht tun, muss — nach dem Auftreten des Tieres in den dänischen Gewässern überhaupt — als eine gegebene Sache betrachtet werden. Möglich ist es ja, dass sie pelagisch sind und — im Oberflächenwasser schwebend — wieder aus dem Kattegat hinausgeführt werden; zwar habe ich sie nicht im Plankton nachweisen können; das hindert aber nicht, dass sie sich darin finden; es wollte mir nämlich nicht gelingen, ein Merkmal aufzufinden, an dem sie von den vielen anderen Eiern wirbelloser Organismen, die in jeder Probe von dänischem Sommerplankton vorkommen, zu unterscheiden wären.

Die letzte Frage — lässt sich die *A. composita* als Indikator der Strömungsgeschwindigkeit verwerten? — beschäftigte mich bereits vor Jahren, und ich habe mich, nachdem ich mit Ostenfelds[1]) Erörterungen der diesbezüglichen Verwendbarkeit der Diatomee *Biddulphia sinensis* bekannt geworden war, veranlasst gefühlt, diese Frage hier wieder anzuregen. Es lassen sich selbstredend kaum günstigere Bedingungen denken für eine solche Verwendung eines Planktonorganismus als diejenigen, welche für *B. sinensis* vorlagen. Der Organismus wurde plötzlich von aussen her in die nordischen Gewässer hineingeführt, ohne dass man ihn früher in diesem Meeresgebiete angetroffen hatte. Aber leider wurde er hier sogleich endogen, und dadurch ist jede Möglichkeit ausgeschlossen, ihn als jährliche Kontrolle der Werte der Strömungsgeschwindigkeiten zu benutzen, deren Feststellung er veranlasste.

Bei einem Versuch, die *A. composita* in ähnlicher Weise zu verwerten, liegen die Verhältnisse weit besser. Das Tier wird nämlich jedes Jahr aufs neue in die dänischen Gewässer hineingeführt, so dass man es immer wieder als Strömungsgeschwindigkeitsmesser wird gebrauchen können. Es besteht in dieser Beziehung ferner der nicht unwesentliche Vorteil, dass das Tier gleich zu Anfang in seinem Maximum auftritt und somit leicht zu beobachten ist.

Das in dieser Untersuchung vorliegende Material lässt sich zu keiner Berechnung von Strömungsgeschwindigkeiten anwenden; dazu sind die Zwischenräume zwischen den Proben zu gross und die Proben zu klein. Die berechneten Werte würden also sicherlich in dem Grade grob sein, dass ihnen nur eine höchst problematische Bedeutung beizumessen wäre; eine tägliche und reichlichere Einsammlung[2]) zu den Zeiten, wo das Tier auftritt, also z. B. Juni—Juli bei Horns Rev, Juli—August bei Skagens Rev würde dagegen sicherlich viel wertvollere Auskunft bringen als diejenige, die man bisher durch Auswerfen von Stromflaschen, häufige Strömungsgeschwindigkeitsmessungen auf den Leuchtschiffen u. dgl. zu gewinnen versucht hat; dies würde jedenfalls Zahlen ergeben von bedeutendem Interesse für einen Vergleich mit den Werten, die durch die genannten Verfahren gewonnen werden können. Es ist daher meine Hoffnung, dass meine Arbeit zu solchen Versuchen die Veranlassung geben mag.

[1]) a. a. O.

[2]) Die reichlicheren Proben wären am besten nicht allein durch mehr Züge, sondern auch mittelst weniger feinmaschigen Netzen zu gewinnen, als es bislang der Fall war. Zu der Zeit, wo die *A. composita* eintrifft, haben wir nämlich noch deutliche Spuren des Diatomeenmaximums, das im Mai die dänischen Gewässer füllt, und das — zur Benachteiligung der Zooplanktonuntersuchungen — die Maschen der Netze verstopft, so dass die Netze auch nach kurzem Gebrauch nur einen ziemlich geringen Teil der Wassersäule, durch die sie hindurchgezogen werden, filtrieren.

Untersuchte Planktonproben.

I.

Dänische Leuchtschiffeinsammlungen 1903—1907.

Die unten angeführten Stationen haben folgende Lage- und Tiefenverhältnisse:

Leuchtschiff:	Horns Rev	(28—0 M.)	55°34′ N. Lat.; 7°19′5 E. Long.
—	Skagens Rev	(38—0 M.)	57°46′ N. Lat.; 10°43′3 E. Long.
—	Læsø Rende	(21—0 M.)	57°12′8 N. Lat.; 10°41′7 E. Long.
—	Anholt Knob	(28—0 M.)	56°46′ N. Lat.; 11°51′8 E. Long.
—	Schultzs Grund	(26—0 M.)	56°08′9 N. Lat.; 11°11′2 E. Long.

In der unten stehenden Liste sind alle die Stationen angeführt, in deren Einsammlungen die *Alaurina composita* in der Reihe von Jahren, über die sich die Untersuchungen erstreckten, wenigstens ein Mal nachgewiesen worden ist.

Betreffs der Bezeichnungen des Vorkommens ist zu bemerken, dass es mir zweckgemäss schien, andere Bezeichnungen zu gebrauchen als die in den Planktonlisten der internationalen Meeresforschungen verwendeten, da diese, wenn man in den Proben auf eine sehr geringe Individuenanzahl hinabgelangt, nicht hinreichend fein graduiert sind. Ein Punkt • bedeutet, dass ganz vereinzelte Individuen (oft nur eins) vorgefunden sind; • • bezeichnen ca. 10; • • • ca. 20 und • • • • 30 Individuen und darüber. Ausser den positiven Proben sind die negativen von einer Einsammlung vor dem ersten bis eine Einsammlung nach dem letzten Vorkommen des Tieres in den dänischen Gewässern angeführt. Ausserdem ist zu bemerken, dass die Proben um den 1. und 15. jedes Monats genommen sind; bei Abweichungen hiervon ist das genaue Datum in Klammern angegeben. Die Proben entstammen senkrechten Zügen vom Boden bis an die Oberfläche. Gerät: Planktonnetz; Gaze Nr. 20. Diameter des Ringes c. 30 cm.

	1903								1904								1905							
Monat	Juni		Juli		August		Septbr.		Juni		Juli		August		Septbr.		Juni		Juli		August		Septbr.	
Datum	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
„Horns Rev“	—	• • •	•	•	—	—	—	—	—	• • •	•	•	—	—	—	—	—	—	• • •	•	—	—	—	—
„Skagens Rev“	—	—	•	• •	•	(17) •	(3) —	(17) —	—	—	• •	• •	•	•	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—
„Læsø Rende“	—	(17) —	—	—	—	(17) —	—	(17) —	—	—	—	• •	•	•	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—
„Anholt Knob“	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	• •	•	—	—	—	—	—	—	—	•	• ?	—	—
„Schultzs Grund“	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	1906								1907							
Monat	Juni		Juli		August		Septbr.		Juni		Juli		August		Septbr.	
Datum	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
„Horns Rev“	—	• • •	•	•	•	—	—	—	—	[1]	• •	•	—	—	—	—
„Skagens Rev“	—	—	—	• • •	•	•	—	—	—	—	• • •	•	—	—	—	—
„Læsø Rende“	—	—	—	•	•	—	—	—	[2]							
„Anholt Knob“	—	—	—	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	•	• ?	—
„Schultzs Grund“	—	—	—	•	•	•	•	—	[3]							

[1]) Horns Rev: 15. Juni 07. Die Probe fehlt. [2]) Læsø Rende: Keine Proben aus 1907. [3]) Schultzs Grund: Keine Proben aus 1907.

II.

An den dänischen Stationen der internationalen Meeresuntersuchungen eingesammelte Proben. Im Verzeichnis finden sich nur positive Proben; die Tiefe des Zuges ist in Metern angegeben. Als Ergänzung meiner Untersuchungen der Proben sind die Angaben (gekennzeichnet durch †) über Vorkommen des Tieres aus dem „Bulletin trimestriel" angeführt; dabei sind die Vorkommen-Bezeichnungen des Bulletins beibehalten, wo solche überhaupt angegeben waren.

Die Lage der unten genannten Stationen im Skagerak und Kattegat ist:

Da 4. — 57°57′,7 N. Lat. 10°59′,6 E. Long.
Da 7. — 57°52′ N. Lat. 11°18′ E. Long.
Da 10. — 57°35′,6 N. Lat. 11°29′,8 E. Long.
Da 12. — 57°24′,8 N. Lat. 10°48′ E. Long.
Da 15. — 57°17′,9 N. Lat. 11°27′,4 E. Long.
Da 18. — 56°47′,3 N. Lat. 11°47′ E. Long.
Da 21. — 56°07′,9 N. Lat. 11°11′,1 E. Long.
Da 23. — 55°46′,7 N. Lat. 10°48′,8 E. Long.

1904. August 1.—2.	**1905.** August 1.—2.	**1906.** August 1.—2.
† **Da 12**: 40—0 M. +; ? 40—0 M. +; 0 M. cc.	† **Da 4**: 183—0 M.; 50—30 M.; 20—0 M. [1])	† **Da 15**: 65—0 M. r.
† **Da 15**: 65—40 M. r; 65—0 M. r; 20—0 M. r; 0 M. r.	**Da 4**: 175—75 M. •; 20—0 M. •.	**Da 15**: 65—0 M. •; 30—0 M. • •.
† **Da 18**: 30—0 M. r.	**Da 7**: 100—0 M. •; 90—50 M. •.	† **Da 18**: 45—30 M. r; 45—0 M. r.
† **Da 21**: 30—20 M. rr; 15—0 M. rr.	**Da 10**: 20—0 M. •.	**Da 18**: 45—0 M. •; 20—0 M. •.
† **Da 23**: 50—0 M. r; 15—0 M. r.	**Da 12**: 40—0 M. •.	**Da 21**: 35—0 M. •; 15—0 M. •.
	Da 15: 66—0 M. •; 20—0 M. • •.	
	Da 18: 40—25 M. •.	

[1]) Genauere Vorkommen-Bezeichnung fehlt; aus der Anmerkung, in der die *A. compositа* in Verbindung mit einer Reihe anderer Organismen erwähnt wird, geht nur hervor, dass die Häufigkeit nicht grösser sein kann als «r». Bei der Probe ist das Tier als *Alaurina composita larvae* bezeichnet; die Hinzufügung *larvae* ist zu tilgen.